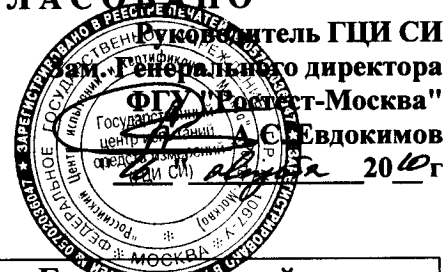


## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Кировэнерго"</b>	<b>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>31641-06</u> Взамен № _____</b>
--	--

Изготовлена ОАО "Российские Железные Дороги" г. Москва для коммерческого учёта электроэнергии на объектах ОАО "Российские Железные Дороги" по проектной документации ООО "Инженерный центр "ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ", г. Москва, заводской номер D28.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Кировэнерго" (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления энергопотреблением.

### ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения:

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) классов точности 0,2S, 0,2 и 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,2 и 0,5 и счетчики активной и реактивной электроэнергии Альфа и ЕвроАЛЬФА класса точности 0,2S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), Альфа, ЕвроАЛЬФА класса точности 0,5S по ГОСТ 30206-94 (в части активной электроэнергии) и 1,0 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии), Альфа А1800 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии) шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 125 измерительных каналов (системы по количеству точек учета электроэнергии);

2-ой уровень представляет собой информационно-вычислительный комплекс, состоящий из двух подуровней: информационно-вычислительного комплекса регионального Центра энергоучета, реализованного на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД RTU-327), выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, и информационно-вычислительного комплекса Центра сбора данных АИИС КУЭ, реализованного на базе серверного оборудования (серверов сбора данных-основного и резервного, сервера управления), автоматизированного рабочего места администратора (АРМ), технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах, в частности в счётчиках, где происходит датирование измерений, с точностью не хуже  $\pm 5$  секунд/сутки. Синхронизация времени производится с помощью GPS-приемника, принимающего сигналы глобальной системы позиционирования. В качестве приёмника сигналов GPS о точном астрономическом времени используются устройства синхронизации системного времени (УССВ), подключаемые к УСПД. От УССВ синхронизируются внутренние часы УСПД, а от них – внутренние часы счетчиков, подключенных к УСПД. Уставка, при достижении которой происходит коррекция часов УСПД, Альфа-Центра в составе ИВК верхнего уровня и счетчиков, составляет 1 с. Синхронизация внутренних часов счетчика с верхним уровнем АИИС КУЭ происходит при каждом обращении (каждый сеанс связи). ПО позволяет назначить время суток, в которое можно производить коррекцию времени. Рекомендуется для этой операции назначить время с 00:00 до 03:00 часов.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и УСПД отражают время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах, корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректровке.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 1. Уровень ИВК АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД RTU-327 (Госреестр №19495-03, зав. №001526, №000538) и Комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии Альфа-Центр (Госреестр №20481-00).

Таблица 1 – Основные технические характеристики

№ п/п	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительного канала			Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик статический трёхфазный переменного тока активной/реактивной энергии	
1	2	3	4	5	6
<b>ТП "Лянгасово"</b>					
1	ВЛ-1 110 кВ "Киров-Лянгасово" точка измерения №1	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 823; 820; 822	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1899; 1920; 1898	A2R-3-AL-C25-T+ класс точности 0,5S/1 Зав. № 1142868	активная реактивная
2	ВЛ-2 110 кВ "Пасе-го-Оричи" точка измерения №2	ТГФ-110 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 818; 821; 819	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 2051; 1897; 1870	A2R-3-AL-C25-T+ класс точности 0,5S/1 Зав. № 1142901	активная реактивная
3	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №3	ТВТ-35-I класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № МВ 6121-А; МВ 6121-В; МВ 6121-С	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1200730; 1200711	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022852	активная реактивная
4	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №4	ТВТ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № МВ 6120-А; МВ 6120-В; МВ 6120-С	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1208640; 1190884	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021915	активная реактивная
5	Ввод 3 27,5 кВ точка измерения №5	ТВ-35/10ХЛ класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № МВ 1592-А; МВ 1592-В; МВ 1592-С	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1208640; 1190884	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021933	активная реактивная
6	Ввод 1 35 кВ точка измерения №8	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 09/48943; 09/48942; 09/47648	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 43	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196870	активная реактивная
7	Ввод 2 35 кВ точка измерения №9	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=600/1 Зав. № 09/48941; 09/48945; 09/48949	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 44	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196912	активная реактивная
8	Ф ЛЭП-61 35 кВ точка измерения №10	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 09/48418; 09/49221; 09/48810	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 44	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196856	активная реактивная
9	Ф ЛЭП-62 35 кВ точка измерения №11	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 09/48415; 09/48420; 09/49219	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 43	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196861	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
10	Ф ЛЭП-4 35 кВ точка измерения №12	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 09/48936; 09/48935; 09/48937	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 43	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196850	активная реактивная
11	Ф ЛЭП-5 35 кВ точка измерения №13	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 09/48827; 09/47535; 09/48421	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 44	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196910	активная реактивная
12	Ф1 6 кВ точка измерения №16	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 5562; 11033	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1098643	активная реактивная
13	Ф2 6 кВ точка измерения №17	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1088241	активная реактивная
14	Ф3 6 кВ точка измерения №18	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1088357	активная реактивная
15	Ф4 6 кВ точка измерения №19	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=300/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1098651	активная реактивная
16	Ф5 6 кВ точка измерения №20	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1088315	активная реактивная
17	Ф7 6 кВ точка измерения №22	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=6000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1080852	активная реактивная
<b>ТП "Бумкомбинат"</b>					
18	Ввод 1 220 кВ точка измерения №29	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 275; 273; 270	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 558; 559; 425	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1142897	активная реактивная
19	Ввод 2 220 кВ точка измерения №30	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 272; 274; 271	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 505; 547; 564	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1142922	активная реактивная
20	ВЛ 220 кВ "Фаленки" точка измерения №31	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 258; 259; 260	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 558; 559; 425	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1142926	активная реактивная
21	ВЛ 220 кВ "Вятка" точка измерения №32	ТГФ-220 П* класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 261; 262; 263	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 505; 547; 564	EA02RALX-P3B-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1142863	активная реактивная
22	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №33	2хТФЗМ-35А; ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 34812; 34801; 15228	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1258444; 1190574	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021918	активная реактивная
23	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №34	ТФЗМ-35Б класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 34814; 34810; 34800	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 804145; 830996	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022887	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
24	Фидер 1 - 10 кВ точка измерения №208	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н	НАМИТ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01115372	активная реактивная
25	Фидер 2 - 10 кВ точка измерения №209	ТПЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н	НАМИТ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	EA05RAL-B-4 класс точности 0,5S/1,0 Зав. № 01115449	активная реактивная
<b>ТП "Вятские поляны"</b>					
26	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №45	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 23355; 23413	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1232247; 1232245	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 01088235	активная реактивная
27	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №46	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 19022; 20315	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1232247; 1232245	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 01098649	активная реактивная
28	Ввод 3 27,5 кВ точка измерения №47	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 19013; 20216; 20696	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1232229; 1232225	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 01098647	активная реактивная
29	Ввод Т1,Т2 10 кВ точка измерения №50	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1025	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 1098633	активная реактивная
30	Ввод 3 10 кВ точка измерения №51	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1014	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 1088231	активная реактивная
31	Ф1 10 кВ точка измерения №52	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1025	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 1098634	активная реактивная
32	Ф2 10 кВ точка измерения №53	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1014	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 1088300	активная реактивная
33	Ф3 10 кВ точка измерения №54	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1025	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 9710081	активная реактивная
34	Ф4 10 кВ точка измерения №55	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1014	EA05RL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 1098745	активная реактивная
35	Ф5 10 кВ точка измерения №56	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1025	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 9710082	активная реактивная
36	Ф6 10 кВ точка измерения №57	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 1014	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 9710086	активная реактивная
<b>ТП "Рехино"</b>					
37	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №63	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3542; 5535; 3534	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 831028; 800609	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022862	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
38	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №64	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3541; 2988; 45232	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 831028; 800609	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022859	активная реактивная
39	Ввод 1 35 кВ точка измерения №202	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 09/48875; 09/48876; 09/48877	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 112	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196885	активная реактивная
40	Ввод 2 35 кВ точка измерения №203	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 09/48890; 09/48894; 09/48901	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 112	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01188501	активная реактивная
41	РТП 35 кВ точка измерения №66	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 09/48443; 09/48444; 09/48447	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 112	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196857	активная реактивная
42	ЛЭП №3 35 кВ точка измерения №210	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 3479; 3486	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1382140; 1382136; 1382148	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002741	активная реактивная
43	Ф3 35 кВ точка измерения №67	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 09/47483; 09/47491; 09/47499	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 112	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196896	активная реактивная
44	Ф1 10 кВ точка измерения №68	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 105	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002723	активная реактивная
45	Ф2 10 кВ точка измерения №69	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 738155; 143057	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 105	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022454	активная реактивная
46	Ф3 10 кВ точка измерения №70	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 105	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022835	активная реактивная
47	Ф4 10 кВ точка измерения №71	ТПОЛ-10 класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 138212; 772248	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 105	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022487	активная реактивная
<b>ТП "Ацвеж"</b>					
48	ПТ-1 110 кВ точка измерения №79	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1373; 1342; 1354	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1063; 1065; 1058	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126411	активная реактивная
49	ПТ-2 110 кВ точка измерения №80	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1368; 1372; 1365	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1066; 1064; 1059	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126412	активная реактивная
50	Рабочая перемычка 110 кВ точка измерения №81	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1807; 1768; 1724	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Зав. № 1063; 1065; 1058; 1066; 1064; 1059	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126431	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
51	Ремонтная пере- мычка 110 кВ точка измерения №82	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1805; 1799; 1788	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1063; 1065; 1058; 1066; 1064; 1059	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126420	активная реактивная
52	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №83	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № MB 6202-A; MB 6202-B; MB 6202-C	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1214217; 1214216	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1022896	активная реактивная
53	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №84	ТВТ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № MB 6321-A; MB 6321-B; MB 6321-C	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1208853; 1199353	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1002716	активная реактивная
54	Ф1 10 кВ точка измерения №89	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1002756	активная реактивная
55	Ф2 10 кВ точка измерения №90	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1022883	активная реактивная
56	Ф3 10 кВ точка измерения №91	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1022907	активная реактивная
57	Ф4 10 кВ точка измерения №92	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=50/5 Зав. № б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1002713	активная реактивная
<b>ПП "Игодино"</b>					
58	ПТ-1 110 кВ точка измерения №98	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1350; 1381; 1340	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1029; 982; 1011	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126478	активная реактивная
59	ПТ-2 110 кВ точка измерения №99	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 1347; 1345; 1356	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 596; 1006; 1020	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126446	активная реактивная
60	Рабочая пере- мычка 110 кВ точка измерения №100	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1638; 1635; 1625	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1029; 982; 1011; 596; 1006; 1020	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126548	активная реактивная
61	Ремонтная пере- мычка 110 кВ точка измерения №101	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 1566; 1625; 1620	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 1029; 982; 1011; 596; 1006; 1020	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126519	активная реактивная
62	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №102	ТОЛ-35Б класс точности 0,2 Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	ЗНОЛ-35П класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № б/н; б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002721	активная реактивная
63	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №103	ТОЛ-35Б класс точности 0,2 Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	ЗНОЛ-35П класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № б/н; б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022846	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
64	Ввод 1 35 кВ точка измерения №204	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 09/47532; 09/47547; 09/47541	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 93	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196915	активная реактивная
65	Ввод 2 35 кВ точка измерения №205	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 09/48813; 09/48416; 09/48408	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 93	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196873	активная реактивная
66	РТП 35 кВ точка измерения №104	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 09/49232; 09/49231; 09/49129	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 93	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196903	активная реактивная
67	Ф 35 кВ Резерв точка измерения №105	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 93	EA05RAL-B-3 класс точности 0,5S/1 Зав. № 01002458	активная реактивная
68	Ф3 10 кВ точка измерения №110	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2739	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021936	активная реактивная
69	Ф4 10 кВ точка измерения №111	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10-66 У3 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2739	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022802	активная реактивная
<b>ТП "Мардыковский"</b>					
70	ПТ-1 220 кВ точка измерения №118	ТБМО-220 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 67; 66; 68	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 408; 397; 411	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126413	активная реактивная
71	ПТ-2 220 кВ точка измерения №119	ТБМО-220 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 63; 65; 64	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 378; 409; 410	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126485	активная реактивная
72	Рабочая перемычка 220 кВ точка измерения №120	ТБМО-220 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 59; 61; 58	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 408; 397; 411; 378; 409; 410	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126549	активная реактивная
73	Ремонтная перемычка 220 кВ точка измерения №121	ТБМО-220 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=300/1 Зав. № 60; 62; 69	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 408; 397; 411; 378; 409; 410	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1126408	активная реактивная
74	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №122	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № MB 6118; MB 6118; MB 6118	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1393282; 1381585	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1022903	активная реактивная
75	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №123	ТВДМ-35 класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № MB 6015; MB 6015; MB 6015	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № б/н; б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1022870	активная реактивная
76	Ввод 1 35 кВ точка измерения №126	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 09/48433; 09/48432; 09/48926	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 47	A1802RALQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196868	активная реактивная



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
77	Ввод 2 35 кВ точка измерения №127	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 09/47643; 09/47644; 09/48428	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 45	A1802RALQ-P4GB-DW- 4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196916	активная реактивная
78	Ф1 35 кВ точка измерения №128	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=75/1 Зав. № 09/48902; 09/48905; 09/48899	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 47	A1802RALQ-P4GB-DW- 4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196893	активная реактивная
79	Ф2 35 кВ точка измерения №129	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=150/1 Зав. № 09/48786; 09/48788; 09/48783	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 45	A1802RALQ-P4GB-DW- 4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196911	активная реактивная
80	РТП-1 35 кВ точка измерения №206	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=100/1 Зав. № 09/48780; 09/48779; 09/48781	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 47	A1802RALQ-P4GB-DW- 4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196891	активная реактивная
81	РТП-2 35 кВ точка измерения №207	STSM-38 класс точности 0,2S Ктт=75/1 Зав. № 09/48957; 09/48904; 09/48956	НАМИ-35 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=35000/100 Зав. № 45	A1802RALQ-P4GB-DW- 4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01196869	активная реактивная
82	Ф1 10 кВ точка измерения №132	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002728	активная реактивная
83	Ф2 10 кВ точка измерения №133	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002753	активная реактивная
84	Ф3 10 кВ точка измерения №134	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002733	активная реактивная
85	Ф4 10 кВ точка измерения №135	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022842	активная реактивная
86	Ф5 10 кВ точка измерения №136	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002757	активная реактивная
87	Ф6 10 кВ точка измерения №137	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022838	активная реактивная
88	Ф7 10 кВ точка измерения №138	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022854	активная реактивная
89	Ф8 10 кВ точка измерения №139	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 000004	активная реактивная
90	Ф9 10 кВ точка измерения №140	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № б/н	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002749	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
<b>ТП "Фаленки"</b>					
91	ВЛ-220 кВ "Тяговая 1" точка измерения №146	ТГФМ- 220П класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 668; 673; 672	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 1202; 1204; 1212	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01189024	активная реактивная
92	ВЛ-220 кВ "Тяговая 2" точка измерения №147	ТГФМ- 220П класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 671; 670; 669	НАМИ-220 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=220000:√3/100:√3 Зав. № 1199; 1201; 1200	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01191334	активная реактивная
93	Ввод 1 27,5 кВ точка измерения №148	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 3835; 3834; 3145	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 824081; 795486	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022886	активная реактивная
94	Ввод 2 27,5 кВ точка измерения №149	ТФЗМ-35А класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 31623; 16659; 3649	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 830908; 810762	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01002737	активная реактивная
95	Ф1 35 кВ точка измерения №153	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=200/5 Зав. № 13554; 14445; 14361	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 827704; 827740; 827691	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021919	активная реактивная
96	Ф3 35 кВ точка измерения №154	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=100/5 Зав. № 3405; 3412; 31350	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=35000:√3/100:√3 Зав. № 1212997; 1213045; 1213006	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022869	активная реактивная
97	Ф1 10 кВ точка измерения №155	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 346	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022855	активная реактивная
98	Ф2 10 кВ точка измерения №156	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 346	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022635	активная реактивная
99	Ф3 10 кВ точка измерения №157	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 346	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021914	активная реактивная
100	Ф4 10 кВ точка измерения №158	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2129	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022885	активная реактивная
101	Ф5 10 кВ точка измерения №159	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2129	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1130027	активная реактивная
102	Ф6 10 кВ точка измерения №160	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2129	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022824	активная реактивная
103	Ф7 10 кВ точка измерения №161	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 346	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021937	активная реактивная
104	Ф8 10 кВ точка измерения №162	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2129	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022897	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
105	Ф9 10 кВ точка измерения №163	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2129	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022810	активная реактивная
106	Ф РП-1 10 кВ точка измерения №164	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 346	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01021926	активная реактивная
107	Ф РП-2 10 кВ точка измерения №165	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 2129	A1R-3-AL-C25-T класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01022576	активная реактивная
<b>ЭЧЭ-20 ТП "Шабалино"</b>					
108	Ввод 1 ПТ-1 110 кВ точка измерения №173	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 465; 455; 422	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 834; 838; 842	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1125848	активная реактивная
109	Ввод 2 ПТ-2 110 кВ точка измерения №174	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=200/1 Зав. № 609; 579; 512	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 851; 850; 860	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1125849	активная реактивная
110	Цепь СМВ 110 кВ точка измерения №175	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1167; 1134; 1175	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 834; 838; 842	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1125822	активная реактивная
111	Ремонтная перемыш- ка 110 кВ точка измерения №176	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=400/1 Зав. № 1169; 1186; 1144	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 834; 838; 842	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1125830	активная реактивная
112	ВЛ-110 кВ Совхоз Маяк точка измерения №177	ТБМО-110 УХЛ1 класс точности 0,2S Ктт=50/1 Зав. № 1439; 1434; 1427	НАМИ-110 УХЛ1 класс точности 0,2 Ктн=110000:√3/100:√3 Зав. № 851; 850; 860	EA02RALX-P2BF-4 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 1125843	активная реактивная
113	Ввод Т1 27,5 кВ точка измерения №180	ТФНД-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 25642; 25645; 25637	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1490703; 1490704	EA02RAL-B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102496	активная реактивная
114	Ввод Т2 27,5 кВ точка измерения №181	ТФН-35М класс точности 0,5 Ктт=1000/5 Зав. № 2320; 175; 303	ЗНОМ-35-65 класс точности 0,5 Ктн=27500/100 Зав. № 1490648; 1490706	EA02RAL-B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102526	активная реактивная
115	Ввод Т1 10 кВ точка измерения №184	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № 8315; 8314; 8324	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14985	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102481	активная реактивная
116	Ввод Т2 10 кВ точка измерения №185	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=1000/5 Зав. № б/н; б/н; б/н	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14986	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102529	активная реактивная
117	Ф1 10 кВ точка измерения №186	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=100/5 Зав. № 7404; 7403	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14985	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102498	активная реактивная
118	Ф2 10 кВ точка измерения №187	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 7460; 7463	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14985	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102560	активная реактивная

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
119	Ф3 10 кВ точка измерения №188	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=150/5 Зав. № 7414; 7417	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14985	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01026264	активная реактивная
120	Ф4 10 кВ точка измерения №189	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 7558; 7559	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14985	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102485	активная реактивная
121	Ф5 10 кВ точка измерения №190	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 7455; 7456	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14986	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102575	активная реактивная
122	Ф6 10 кВ точка измерения №191	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=75/5 Зав. № 7466; 7461	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14986	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102585	активная реактивная
123	Ф7 10 кВ точка измерения №192	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 7452; 7448	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14986	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102559	активная реактивная
124	Ф8 10 кВ точка измерения №193	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=200/5 Зав. № 7450; 7446	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14986	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102519	активная реактивная
125	Ф9 ТП-3 10 кВ точка измерения №194	ТЛО-10 класс точности 0,5S Ктт=400/5 Зав. № 8312; 8309	НТМИ-10 класс точности 0,5 Ктн=10000/100 Зав. № 14986	EA02RL-P1B-3 класс точности 0,2S/0,5 Зав. № 01102549	активная реактивная

Таблица 2. Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Метрологические характеристики ИК							
Номер точки измерения	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учётной активной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95						
	диапазон тока	Основная погрешность ИК, ±%			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ±%		
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8	cos φ = 1,0	cos φ = 0,87	cos φ = 0,8
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S)	0,01(0,02)I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	1,4	1,5	1,5	1,9	1,9	2,0
	0,05I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	0,8	0,9	1,0	1,4	1,5	1,6
	0,2I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
	I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	0,7	0,8	0,8	1,4	1,4	1,5
3-5, 16, 33, 34, 63, 64, 210, 69, 71, 83, 84, 122, 123, 148, 149, 153, 154, 180, 181 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,05I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,5	2,8	1,9	2,5	2,9
	0,2I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
8-13, 29-32, 202, 203, 66, 67, 79-82, 98-101, 204, 205, 104, 118-121, 126-129, 206, 207, 146, 147, 173-177 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
	0,05I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0
	0,2I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
	I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8
17-20, 22, 68, 70, 89-92, 110, 111, 132-140, 155-165, 184- 194 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	1,8	2,2	2,5	1,9	2,3	2,6
	0,05I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	1,1	1,4	1,6	1,2	1,5	1,7
	0,2I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4
	I <sub>н1</sub> ≤ I <sub>1</sub> ≤ 1,2I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	1,0	1,2	1,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
45-47, 208, 209 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,8	2,5	2,9	2,2	2,8	3,2
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	1,9	2,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
50-57 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$0,01(0,02)I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,1	2,4	2,7	2,4	2,7	3,0
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,2	1,5	1,7	1,7	2,0	2,1
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8
102, 103 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,1	1,3	1,4	1,2	1,4	1,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,1
105 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,8	2,5	2,9	2,1	2,8	3,1
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,1	1,4	1,5	1,6	1,8	2,0
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	0,9	1,0	1,2	1,5	1,6	1,7

Таблица 3. Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер точки измерения	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества учтённой реактивной энергии в рабочих условиях эксплуатации при доверительной вероятности $P=0,95, \pm \%$		
	диапазон тока	$\cos \varphi = 0,87(\sin \varphi = 0,5)$	$\cos \varphi = 0,8(\sin \varphi = 0,6)$
1	2	3	4
1, 2 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 1)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	4,8	4,2
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	2,9	2,6
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,0	1,9
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,9	1,8
3-5, 16, 33, 34, 63, 64, 210, 69, 71, 83, 84, 122, 123, 148, 149, 153, 154, 180, 181 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	5,6	4,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,0	2,5
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,3	1,9
8-13, 29-32, 202, 203, 66, 67, 79-82, 98-101, 204, 205, 104, 118-121, 126-129, 206, 207, 146, 147, 173-177 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	2,8	2,4
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	1,7	1,5
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,3	1,1
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,2	1,1
17-20, 22, 68, 70, 89-92, 110, 111, 132-140, 155-165, 184- 194 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	5,3	4,3
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	3,2	2,6
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,3	1,9
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,3	1,9
45-47, 208, 209 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 1)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	6,0	5,0
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,4	2,9
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,7	2,4
50-57 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1)	$0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$	6,5	5,5
	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	4,0	3,4
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,8	2,5
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,7	2,4
102, 103 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	2,6	2,2
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,8	1,6
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	1,6	1,4
105 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 1)	$0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$	5,9	4,9
	$0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,2	2,8
	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$	2,5	2,2

**Примечания:**

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия эксплуатации :
  - Параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,98 \div 1,02)U_{н}$ ; диапазон силы тока -  $(0,05 \div 1,2)I_{н}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  - 0,87(0,5); частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ; счетчиков - от  $+18^{\circ}\text{C}$  до  $+25^{\circ}\text{C}$ ; ИВКЭ - от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ; ИВК - от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.
4. Рабочие условия эксплуатации:
 

Для ТТ и ТН:

  - параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н1}$ ; диапазон силы первичного тока -  $(0,01 \div 1,2)I_{н1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  - 0,8 + 1,0(0,6 + 0,87); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+35^{\circ}\text{C}$ .

Для электросчетчиков:

  - для счётчиков электроэнергии "ЕвроАльфа" от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до плюс  $70^{\circ}\text{C}$ ;
  - для счётчиков электроэнергии "Альфа" от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до плюс  $55^{\circ}\text{C}$ ;
  - для счётчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до плюс  $65^{\circ}\text{C}$ ;
  - параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,01 (0,05 \div 1,2)I_{н2})$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi(\sin\phi)$  - 0,8 + 1,0(0,5 + 0,6); частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от  $+10^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ ;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ 30206, ГОСТ Р 52323 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Кировэнерго" порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть. Порядок оформления замены измерительных компонентов, а также других изменений, вносимых в АИИС КУЭ в процессе их эксплуатации после утверждения типа в качестве единичного экземпляра, осуществляется согласно Приложению Б МИ 2999-2006.

**Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ измерительных компонентов:**

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа ЕвроАЛЬФА – не менее 50000 часов, для счетчиков типа АЛЬФА А1800 – не менее 120000 часов; среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час;

**Надежность системных решений:**

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:

- 1) параметрирования;
- 2) пропадания напряжения;
- 3) коррекция времени

**Защищенность применяемых компонентов:**

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- 1) счетчика;
- 2) промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- 3) испытательной коробки;
- 4) УСПД;

- наличие защиты на программном уровне:

- 1) пароль на счетчике;
- 2) пароль на УСПД;

- 3) пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях при отключении питания – для счетчиков типа ЕвроАЛЬФА - не менее 5 лет при 25 °С, не менее 2 лет при 60 °С; для счетчиков типа Альфа А1800 – 30 лет;

ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 3 лет

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Кировэнерго" типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ тяговых подстанций ОАО "Российские Железные Дороги" в границах ОАО "Кировэнерго".

Наименование	Кол-во, шт.
1	2
Трансформатор тока	354
Трансформатор напряжения	106
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	2
Счётчик электрической энергии	125
Методика поверки	1

## ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Кировэнерго". Измерительные каналы. Методика поверки" МП-170/447-2005, утвержденная ФГУ "Ростест-Москва" в декабре 2005 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 "ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки";
- Трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-88 "ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки" и/или МИ 2845-2003 "Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3... 35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации";
- "ЕвроАльфа" - по методике поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0;
- "Альфа" - по документу "Многофункциональные счётчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки";

- Альфа А1800 - по документу МП 2203-0042-2006 "Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки", утверждённому ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Менделеева" 19 мая 2006 г.;
- УСПД RTU-300 – по документу "Комплексы программно-аппаратных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;
- Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений 27008-04;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20...+60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10...100 %, дискретность 0,1 %.

Межповерочный интервал - 4 года.

## **НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

ГОСТ 7746. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 26035-83 Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия.

ГОСТ 30206–94. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S – 0,5S).

ГОСТ Р 52323-2005. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки

ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки.

МИ 2999-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Рекомендации по составлению описания типа".

МИ 3000-2006 "Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки".

Техническая документация на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТП ОАО "РЖД" в границах ОАО "Кировэнерго".



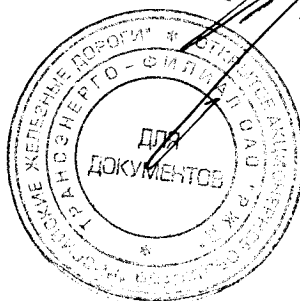
## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций ОАО "Российские железные дороги" в границах ОАО "Кировэнерго" утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО "Российские Железные Дороги"  
Адрес 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2  
Тел. (495) 262-60-55  
Факс (495) 262-60-55  
e-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)  
<http://www.rzd.ru/>

Главный инженер  
"Трансэнерго" - филиал ОАО "РЖД"



В.В. Абрамов